

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89400696.4**

(51) Int. Cl.⁴: **E 02 D 17/20**
E 02 B 3/12

(22) Date de dépôt: **14.03.89**

(30) Priorité: **18.03.88 FR 8804113**

(43) Date de publication de la demande:
20.09.89 Bulletin 89/38

(84) Etats contractants désignés: **DE FR GB IT NL**

(71) Demandeur: **INSTITUT TEXTILE DE FRANCE**
280, avenue Aristide Briand B.P. 141
F-92223 Bagneux Cédex (FR)

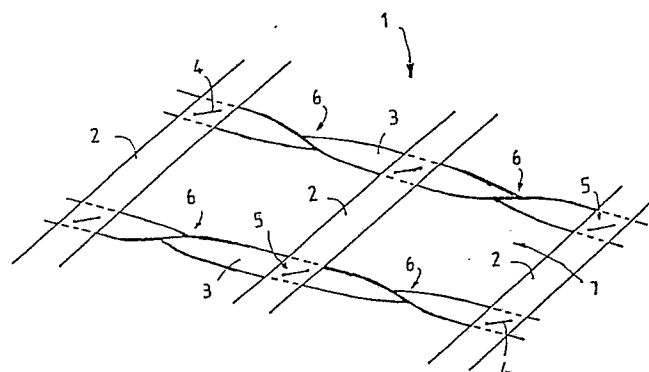
(72) Inventeur: **Sotton, Michel**
Domaine des monts d'or 15, allée des églantiers
F-69450 St Cyr au Mont d'Or (FR)

Bolliand, Robert
10, Résidence du parc 2, avenue de Veyssières
F-69130 Ecully (FR)

(74) Mandataire: **Descourtieux, Philippe et al**
CABINET BEAU de LOMENIE 55 rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

(54) **Matériau tridimensionnel pour le renforcement des sols.**

(57) Le matériau est enroulable sous forme d'une bobine, et constitué d'un réseau de bandes textiles plates (2,3) entrecroisées et fixées les unes aux autres dans les zones communes (5) d'entrecroisement, lesdites zones (5) étant sensiblement dans un même plan correspondant au plan du sol à renforcer; certaines bandes (3) rigidifiées sont torsadées entre deux zones consécutives d'entrecroisement (5).



Description

MATERIAU TRIDIMENSIONNEL POUR LE RENFORCEMENT DES SOLS

La présente invention concerne le renforcement des sols, notamment pour la constitution de remblais, à l'aide de matériaux tridimensionnels. Elle concerne plus particulièrement un matériau tridimensionnel de conception simple et son procédé de fabrication.

Dans la réalisation d'ouvrages, tels que routes, remblais, barrages, il est souvent nécessaire de mettre en oeuvre des matériaux extérieurs qui consolident le sol ou apportent les propriétés complémentaires, par exemple le drainage, la filtration, ou encore facilitent les conditions de réalisation de l'ouvrage tout en apportant une économie de matériaux conventionnels.

Ces matériaux de renforcement des sols consistent généralement dans des nappes continues mises à plat sur le sol à renforcer; ces nappes se présentent sous la forme de rouleaux, qui sont déroulés et coupés aux dimensions de l'ouvrage. Elles sont ensuite recouvertes par du sol.

Dans certains cas particuliers de structure du sol par exemple formation d'une dune de sable stable, ou de forme d'ouvrage par exemple remblais très pentus, le matériau de renforcement utilisé peut avoir une structure tridimensionnelle, en nid d'abeille, de telle sorte que le sol recouvrant le matériau remplisse les alvéoles correspondantes et que le matériau, ancré dans le sol, empêche le glissement du sol contenu dans les alvéoles et celui qui lui est lié. Le matériau tridimensionnel en nid d'abeille connu par le brevet US-A-4,572,705 est constitué de bandes plates, positionnées verticalement par rapport au sol, fixées entre elles par collage ou par des agrafes, et délimitant un ensemble de contenants dont la hauteur est celle de la bande. La fabrication d'un tel matériau est complexe; elle exige des pliages préalables en accordéon de la bande, des collages délicats parfois mal adaptés aux contraintes d'utilisation du matériau; de plus, la pose de ce matériau exige également une grande technicité.

Or on a trouvé et c'est ce qui fait l'objet de l'invention un matériau tridimensionnel pour le renforcement des sols qui pallie les inconvénients précités. Il est du type connu en ce qu'il est constitué de bandes plates délimitant un ensemble de contenants notamment pour le sol. Selon l'invention, le matériau tridimensionnel est apte à être enroulé sous forme d'une bobine et il est constitué d'un réseau de bandes textiles entrecroisées et fixées les unes aux autres dans les zones communes d'entrecroisement, lesdites zones étant sensiblement dans un même plan correspondant au plan du sol à renforcer, et en ce qu'au moins certaines bandes textiles rigidifiées sont torsadées entre deux zones consécutives d'entrecroisement.

Ainsi la composante tridimensionnelle du matériau est apportée par les torsades données à tout ou partie des bandes constitutives du réseau. Les bandes sont, dans les zones d'entrecroisement, à plat sensiblement dans le plan du sol à renforcer. Par

contre entre deux zones consécutives d'entrecroisement, la partie torsadée de la bande, du fait de la rigidité de celle-ci, a une forme approximative d'hélice. C'est cette partie qui se trouve au-dessus du plan du sol à renforcer et qui assure l'ancrage dans le sol et le blocage des particules du sol.

On connaît par le brevet FR-A-2.212.469 un panneau d'armature, pour retenir les sols dans les galeries ou tunnels, qui comporte des bandes torsadées. Mais le panneau étant nécessairement rigide, les éléments qui le constituent sont métalliques, y compris les bandes torsadées, et le panneau ne peut être enroulé sous forme d'une bobine. D'autre part l'écartement entre les bandes torsadées est juste suffisant pour permettre la projection du béton derrière le panneau, et il n'y a pas constitution de contenants notamment pour le sol.

Avantageusement le matériau de l'invention est constitué de deux jeux de bandes plates, toutes les bandes d'un même jeu ayant sensiblement la même direction. En particulier les directions des deux jeux de bandes peuvent être perpendiculaires. Le matériau peut également être constitué d'un nombre plus important de jeux de bandes plates, disposées selon des directions non perpendiculaires.

Selon une version d'un matériau composé de deux jeux de bandes ayant des directions perpendiculaires, toutes les bandes du premier jeu sont torsadées alors que toutes les bandes du second jeu n'ont pas de torsade entre deux zones consécutives d'entrecroisement. Ainsi dans cette disposition particulière, le matériau est composé d'un premier ensemble de bandes qui seront, sur toute leur longueur, disposées à plat sur le sol et s'il s'agit d'un remblai dans le sens de la pente, et d'un second ensemble de bandes dont les torsades formeront des parois de retenue du sol entre le premier ensemble de bandes à plat.

La fixation des bandes dans les zones communes d'entrecroisement est réalisée de manière connue, par exemple par collage, par agrafage, par couture, par thermosoudage, selon les spécifications à satisfaire.

Les bandes sont, de préférence, constituées de fibres ou filaments textiles associés sous toutes formes possibles: tissage, tricotage, aiguilletage, thermoformage. Leur rigidité peut être apportée par encollage.

Selon un mode particulièrement avantageux de l'invention, les bandes sont dans un matériau biodégradable, par exemple dans un non-tissé de fibres de viscose rigidifiées par de l'alcool polyvinylique.

L'écartement entre les bandes et la largeur des bandes sont fonction des applications, et en particulier de la pente par exemple de la dune à renforcer. L'écartement est de préférence compris entre 10 et 30 centimètres et la largeur des bandes entre 5 et 10 centimètres.

Toutes les bandes constitutives du matériau de l'invention peuvent avoir la même largeur, ou bien les

bandes d'un même jeu peuvent avoir une même largeur, différente de celle d'un autre jeu.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va maintenant être faite d'un exemple de matériau tridimensionnel pour le renforcement des sols, constitué d'un réseau de bandes plates rigides dont une partie au moins est torsadée, illustré par le dessin annexé dans lequel la figure unique est une vue en perspective d'un matériau constitué de deux jeux de bandes perpendiculaires.

Le matériau 1 pour renforcement des sols est composé de bandes à plat 2 et de bandes torsadées 3. Les bandes à plat 2 sont parallèles entre elles ; de même les bandes torsadées 3 sont parallèles entre elles et perpendiculaires aux bandes à plat 2. Les deux jeux de bandes 2 et 3 sont solidarisés au moyen d'agrafes 4, reliant les zones 5 d'entrecroisement où une bande à plat 2 se superpose à une bande torsadée 3.

Chacune des bandes torsadées 3 est réalisée à partir d'un non-tissé en viscose faisant de l'ordre de 300 g/m² et ayant une bonne rigidité. Cette rigidité obtenue par exemple grâce à des agents d'imprégnation ou de renforcement est nécessaire pour éviter que la partie torsadée ne se plie dans le plan des bandes à plat 2, et pour conserver la structure tridimensionnelle du matériau 1. Dans le cas présent il s'agit d'alcool polyvinylique à raison de 50 g/m².

Les bandes à plat 2 peuvent être réalisées dans la même matière ou dans une autre matière, la rigidité des bandes à plat 2 n'étant pas aussi indispensable.

La largeur des bandes torsadées 3 doit être suffisante pour que les parties torsadées 6 forment, par rapport au plan des bandes à plat 2 c'est-à-dire au plan du sol, des surépaisseurs aptes à retenir le sol. Cette largeur pourra être différente selon l'usage qui est fait du matériau, en particulier elle sera d'au moins cinq centimètres pour des renforcements d'ouvrage où le matériau est posé sur un sol sensiblement horizontal, sous forme de couches successives ; elle sera d'au moins dix centimètres pour des utilisations en stabilisation de pente telles que des talus ou des remblais.

Dans l'exemple illustré par la figure, les bandes faisaient cinq centimètres de largeur et étaient distantes les unes des autres de trente centimètres. Sur une bande torsadée 3, les torsades 6 sont obtenues en réalisant l'agrafage, une face de ladite bande 3 étant posée sur une bande à plat 2 puis l'autre face de ladite bande 3 étant posée sur la bande à plat suivante, et ainsi de suite. De la sorte, on réalise une torsion de la bande de 180° entre deux zones d'agrafage.

De préférence, afin que l'ensemble du matériau ait une structure homogène et comme cela est représenté sur la figure, les torsades 6 qui se suivent sur une même bande torsadée 3 sont alternées, dans un sens puis dans l'autre, les torsades 6 en vis-à-vis sur deux bandes torsadées immédiatement parallèles sont alternées.

Dans le cas d'un remblai, le matériau 1 est déroulé de sa bobine et placé sur le sol du remblai, les bandes à plat 2 étant dans le sens de la pente, et les bandes torsadées 3 étant perpendiculaires à la pente. Les parties torsadées 6 forment des parois en

forme d'hélice au-dessus du plan du sol. Lorsque le matériau est recouvert de sol, celui-ci bloque en position le matériau par la pression exercée sur les bandes à plat 2, mais le sol est lui-même bloqué en position grâce aux parois formées par les parties torsadées 6 qui l'empêchent de glisser le long de la pente.

La même opération peut être renouvelée, en superposant au-dessus du premier matériau enterré une nouvelle couche dont on remplit les contenants de sol et ainsi de suite.

Dans l'exemple cité, les bandes réalisées en un matériau biodégradable sont particulièrement utiles dans le cas de reconstitution de dunes avec plantation d'arbres. Les jeunes plants sont placés au droit des contenants délimités par les bandes. Au fur et à mesure que le temps passe, l'alcool polyvinylique étant soluble dans l'eau et la viscose biodégradable, les bandes se décomposent progressivement, tandis que les racines des plantations ancrent le sol. Ainsi les plantations assurent à terme le renforcement naturel du sol, et l'élimination progressive du matériau de renforcement permet le développement sans contrainte et sans pollution de ces plantations.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple donné ci-dessus mais couvre toutes les variantes de réalisation d'un matériau tridimensionnel pour renforcement de sols constitués de bandes textiles en réseau dont au moins certaines rigidifiées sont torsadées. Par ailleurs, le terme sol ne doit pas être pris dans un sens restrictif, le matériau peut être valablement utilisé toutes les fois où l'on cherche à assurer le renforcement d'un ensemble de particules susceptibles de se déformer, par exemple neige ou béton.

Revendications

1. Matériau tridimensionnel pour le renforcement des sols, constitué de bandes plates, caractérisé en ce qu'il est apte à être enroulé sous forme d'une bobine, en ce qu'il est constitué d'un réseau de bandes textiles (2,3) entrecroisées et fixées les unes aux autres dans les zones communes (5) d'entrecroisement, lesdites zones (5) étant sensiblement dans un même plan correspondant au plan du sol à renforcer, et en ce qu'au moins certaines bandes textiles (3) rigidifiées sont torsadées entre deux zones consécutives d'entrecroisement (5).

2. Matériau selon la revendication 1 caractérisé en ce que les bandes torsadées (3) ont une largeur de l'ordre de 5 à 10 centimètres.

3. Matériau selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que, étant constitué de deux jeux de bandes, les bandes du premier jeu ayant une première direction et les bandes du second jeu ayant une seconde direction perpendiculaire à ladite première direction, l'écartement entre deux bandes du même jeu est de l'ordre de 10 à 30 centimètres.

4. Matériau selon l'une des revendications 1

à 3 caractérisé en ce que , sur une même bande (3) , deux torsades consécutives sont alternées l'une dans une sens , et l'autre dans l'autre sens.

5. Matériau selon la revendication 3 caractérisé en ce que, sur deux bandes parallèles d'un même jeu, deux torsades adjacentes sont alternées l'une dans un sens , l'autre dans l'autre sens.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

6. Matériau selon la revendication 1 caractérisé en ce que les bandes entrecroisées sont dans une matière biodégradable.

7. Matériau selon la revendication 6 caractérisé en ce que les bandes entrecroisées sont réalisées dans un non-tissé viscose rigidifié par de l'alcool polyvinylique.

